

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-235749
(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.CI. G11B 19/02
G11B 20/12
G11B 21/12

(21)Application number : 07-295086 (71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP
<IBM>
(22)Date of filing : 14.11.1995 (72)Inventor : JOHNSON DOUGLAS W
FRACEK TODD PHILLIP
BOIGENZAHN JEFFREY FRED

(30)Priority
Priority number : 94 340546 Priority date : 16.11.1994 Priority country : US

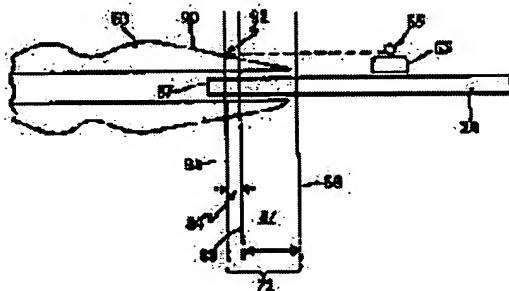
(54) METHOD FOR OPTIMIZING POSITION OF DATA ZONE AND DATA STORAGE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the utilizing efficiency of outer circumferential parts of a disk by defining a position of a data zone of a data storage disk to be a position close to the outer circumference of the disk based on conditions of the system whose assembling is finished.

SOLUTION: After assembling of system components is finished, a slider 63 is moved in a direction of an outer circumference 67 of a disk 24. Then a point on the disk 24 at which a load tongue 65 is in contact with a slope 90 of a ramp 60 and the slider 63 is parted from the surface of the disk 24 is registered as a load/ unload position 94.

Furthermore, the slider 63 is moved in an inner circumferential direction and a position on the disk 24 at which the load tongue 65 is parted from the slope 90 and the slider 63 reaches an actually recording and reading enable state on the surface of the disk 24 is registered as an outermost data track 88. Formatting is conducted between the outermost data track 88 and a prescribed innermost track. The redundancy included in a buffer zone 72 in existence in common to disks in general is reduced depending on the actual conditions so as to extend the data track areas in the outer circumferential direction on the respective disks.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.11.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.05.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-235749

(43)公開日 平成8年(1996)9月13日

(51)Int.Cl.⁶
G 11 B 19/02
20/12
21/12

識別記号 501
9295-5D

F I
G 11 B 19/02
20/12
21/12

技術表示箇所
501 A
A

審査請求 未請求 請求項の数23 O.L (全12頁)

(21)出願番号 特願平7-295086

(22)出願日 平成7年(1995)11月14日

(31)優先権主張番号 340546

(32)優先日 1994年11月16日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 ダグラス・ウェイン・ジョンソン
アメリカ合衆国ミネソタ州、ロチェスター
一、ノーザン・ヒルズ・コート エヌ・イ
ー 2437

(74)代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

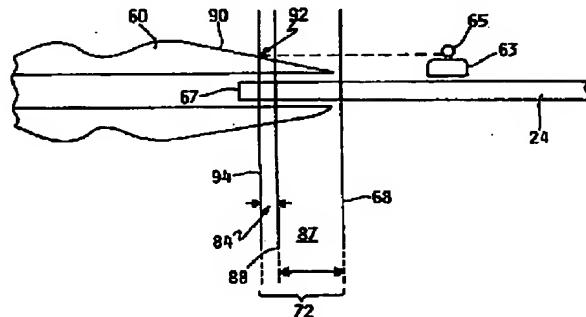
最終頁に続く

(54)【発明の名称】データ・ゾーンの位置を最適化する方法及びデータ記憶システム

(57)【要約】

【課題】データ記憶ディスクにおけるデータ・ゾーンの位置を最適化するための方法及びアキテクチャを提供する。

【解決手段】データ・ゾーンはディスクの外径に向けてバイアスされるのが好ましく、ロード/アンロード・ランプ装置に近接して設定されたデータ・ゾーン開始位置で参照される。最初は未フォーマットのデータ記憶ディスクのデータ・ゾーンに対する最適な開始位置が、変換器アセンブリとロード/アンロード・ランプに接触させること、変換器アセンブリをそのランプから離脱させること、そしてランプ及び変換器アセンブリの接触ポイントに近接したディスク・位置にデータ・ゾーン開始位置を表すサーボ情報を書き込むことによって決定される。データ・ゾーンを表すサーボ情報は最適なデータ・ゾーン開始位置に関して内径のディスク位置に書き込まれる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】アクチュエータに装着され、情報をディスクに及びディスクから転送するための変換器アセンブリと、前記変換器アセンブリを前記ディスクにロードし及び前記ディスクからアンロードするためのランプとを有するデータ記憶システムの前記ディスクにおけるデータ・ゾーンの位置を最適化する方法にして、

前記ランプに近接した前記ディスクの第1ディスク位置に前記変換器アセンブリを登録するステップと、

前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報を前記ディスクの前記第1ディスク位置に書き込むステップと、

前記第1ディスク位置から前記ディスクの内側位置に向けて前記変換器アセンブリを移動させるステップと、

前記第1ディスク位置に関連して前記第1ディスク位置と前記ディスクの内径位置との間において前記ディスクに前記データ・ゾーンを表すサーボ情報を書き込むステップと、

を含み、前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報の前記第1ディスク位置における書き込みは前記データ記憶ディスクの外周に向けて前記データ・ゾーンをバイアスすることを特徴とする方法。

【請求項2】サーボ情報を全く書き込まれていないデータ記憶ディスクを設けるステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】前記ディスクの外周に近接して前記ランプを配置するステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】前記変換器アセンブリを移動させるステップは、前記データ記憶システムの外部にある変位モータによって前記変換器アセンブリを移動させるステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】前記変換器アセンブリを登録するステップは、

前記ディスクの内径位置から前記ディスクの外周に向けて前記変換器アセンブリを移動させるステップと、

前記変換器アセンブリと前記ランプとを接触させるステップと、

を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】前記変換器アセンブリを登録するステップは、

前記変換器アセンブリと前記ランプとを接触させるステップと、

前記変換器アセンブリを前記ランプと接触しない前記ランプに近接した第1ディスク位置に移動させるステップと、

を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項7】前記変換器アセンブリを登録するステップは、前記ランプと前記第1ディスク位置との間の前記ディスク上にバッファ領域を設けるステップを含むことを

2

特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】前記変換器アセンブリを登録するステップは、

前記変換器アセンブリと前記ランプとの接触と関連した力を感知するステップと、

前記接触と関連した力に応答して前記変換器アセンブリを前記ランプと接触しない前記ランプに近接した第1ディスク位置に移動させるステップと、

を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項9】前記接触と関連した力を感知するステップは前記アクチュエータによって消費される電力のパラメータを感知するステップを含むことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項10】前記接触と関連した力を感知するステップは、前記データ記憶システムの外部にある前記アクチュエータに結合された変位モータによって消費される電力のパラメータを感知するステップを含むことを特徴とする請求項8に記載の方法。

【請求項11】前記サーボ情報を書き込むステップは、所定のデータ記憶容量を有するデータ・ゾーンを表すサーボ情報を書き込むステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項12】前記サーボ情報を書き込むステップは、可変のデータ記憶容量を有するデータ・ゾーンを表すサーボ情報を書き込むステップを含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項13】アクチュエータに装着され、情報をデータ記憶ディスクに及びデータ記憶ディスクから転送するための変換器アセンブリと、前記変換器アセンブリを前記データ記憶ディスクにロードするための及び前記データ記憶ディスクからアンロードするためのランプとを有するデータ記憶システムの前記ディスクにおけるデータ・ゾーンの位置を最適化する方法にして、

サーボ情報を全く書き込まれていない前記データ記憶ディスクを設けるステップと、

前記ランプとの係合位置から前記ディスク上の第1ディスク位置に前記変換器アセンブリを移動させるステップと、

前記第1ディスク位置において前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報を書き込むステップと、

前記変換器アセンブリを前記第1ディスク位置から前記ディスクの内径位置に向けて移動させるステップと、

前記データ・ゾーンを表すサーボ情報を、前記第1ディスク位置に関して前記第1ディスク位置と前記ディスクの内径位置との間において前記ディスクに書き込むステップと、

を含み、前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報の前記第1ディスク位置における書き込みは前記データ・ゾーンを前記データ記憶ディスクの外周に向けてバイアスすることを特徴とする方法。

50

【請求項14】前記ディスクの外周に近接して前記ランプを配置するステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項15】前記変換器アセンブリを移動させるステップは、前記ランプと前記第1ディスク位置との間の前記ディスク上にバッファ領域を設けるステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項16】前記変換器アセンブリと前記ランプとの離脱と関連した力を感知するステップと、前記離脱と関連した力に応答して前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報を前記第1ディスク位置において書き込むステップと、

を含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項17】前記離脱と関連した力を感知するステップは前記アクチュエータによって消費される電力のパラメータを感知するステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項18】前記離脱と関連した力を感知するステップは、前記データ記憶システムの外部にある前記アクチュエータに結合された変位モータによって消費される電力のパラメータを感知するステップを含むことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項19】前記サーボ情報を書き込むステップは、可変のデータ記憶容量を有するデータ・ゾーンを表すサーボ情報を書き込むステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項20】データを記憶するためのシステムにして、

ハウジング・ベースと、

外径及び内径を有するデータ記憶ディスクと、

前記ハウジング・ベースに結合され、前記データ記憶ディスクを装着するためのスピンドル・モータと、前記ハウジングに結合されたアクチュエータと、変換器を含み、前記アクチュエータに装着された変換器アセンブリと、

前記データ記憶ディスクの外径に近接して前記ハウジング・ベースに装着され、前記変換器アセンブリを前記データ記憶ディスクの表面にロードするための及び前記データ記憶ディスクの表面からアンロードするためのランプと、

を含み、前記データ記憶ディスクは、

前記ランプに近接して位置指定されたデータ・ゾーンの開始位置と、

前記開始位置に関して参照され、前記ディスクの内径に向けて位置指定されたデータ・ゾーンの終了位置と、前記開始位置及び前記終了位置の間に形成されたデータ・ゾーンと、

を含むデータ・ゾーン・アキテクチャを有し、前記ランプに近接して位置指定される前記開始位置は前記ディスクの外径に向けて前記データ・ゾーンをバイアスする

ことを特徴とするシステム。

【請求項21】前記データ・ゾーン・アキテクチャは前記ランプと前記データ・ゾーンの開始位置との間に配置されたバッファ領域を含むことを特徴とする請求項20に記載のシステム。

【請求項22】前記データ・ゾーンのデータ記憶容量は所定のデータ記憶容量であることを特徴とする請求項20に記載のシステム。

【請求項23】前記データ・ゾーンのデータ記憶容量は可変のデータ記憶容量であることを特徴とする請求項20に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、概して云えば、データ記憶システムに関するものであり、更に詳しく云えば、ロード／アンロード・データ記憶システムにおいて使用されるデータ記憶ディスク上のデータ・ゾーンを最適化するための方法及びアキテクチャに関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的なデータ記憶システムは、スピンドル・モータのハブ上に同軸的に装着された1つ又は複数個のデータ記憶ディスクを含んでいる。スピンドル・モータは、一般的には、おおよそ毎分数千回転という速度でそれらディスクを回転させる。種々のタイプのデータを表すデジタル情報が、一般に、1つ又は複数個の変換器、即ち、読み取り／書き込みヘッドによってデータ記憶ディスクに書き込まれ、及びそれらデータ記憶ディスクから読み取られる。それら読み取り／書き込みヘッドはアクチュエータに装着され、高速で回転するディスクの表面上に搬送されるものである。

【0003】アクチュエータは、一般的には、複数個の外向きに延びるアームを含み、それらアームの先端には、1つ又は複数個の変換器が弾性的に又は固定的に装着される。それらアクチュエータ・アームは、一般的には、アクチュエータに装着されたコイル・アセンブリによって回転ディスクのスタック内に又はスタック外にインターリープされる。コイル・アセンブリは、一般に、永久磁石構造体と相互作用する。そのコイルに或る極性の電流を印加することはそれらアクチュエータ・アーム及び変換器を1つの方向にシフトさせ、一方、反対極性の電流はアクチュエータ・アーム及び変換器を反対方向にシフトする。

【0004】代表的なデジタル・データ記憶システムでは、デジタル・データは、磁化可能な固いデータ記憶ディスクの表面より成る一連の同心的な、密接した間隔のトラックの形式で記憶される。トラックは、一般には、複数個のセクタに分けられ、又、各セクタは多数の情報フィールドより成る。それら情報フィールドの1つは、一般的には、データを記憶するために指定され、一

方、他のフィールドは、例えば、セクタ識別情報及び同期情報を含んでいる。データは、一般的には、コントローラの制御の下に変換器をトラック間でシフトさせることによって、指定のトラック及びセクタ位置に転送され、或いはそこから検索される。変換器アセンブリは、一般的には、読み取りエレメント及び書き込みエレメントを含んでいる。他の変換器アセンブリ構成は、ディスクにデータを書き込むために及びディスクからデータを読み取るために使用される単一の変換器エレメントを組み込んでいるものがある。

【0005】データ記憶ディスクへのデータの書き込みは、一般に、ディスク表面の特定の位置を磁化する磁束線を生じさせるように変換器アセンブリの書き込みエレメントを通して電流を送ること意味する。指定されたディスク位置からのデータの読み取りは、一般に、ディスクの磁化された位置から発生する磁界又は磁束線を変換器アセンブリの読み取りエレメントが感知することによって達成される。読み取りエレメントが回転ディスクの表面上を通過する時、その読み取りエレメントとディスク表面における磁化された位置との間の相互作用がその読み取りエレメントにおける電気的パルスの発生を生じさせる。それら電気的パルスは磁界における遷移に対応する。

【0006】通常のデータ記憶システムは、一般に、データ記憶ディスク上の指定されたデータ記憶位置にアクチュエータ及び読み取り／書き込み変換器を正確に且つ急速に位置づけるための閉ループ・サーボ制御システムを使用する。サーボ書き込みプロシージャは、一般には、データ記憶システムの製造時に、そのデータ記憶システムを構成する1つ又は複数個のデータ記憶ディスク表面上にサーボ情報を記録するために使用される。組込みサーボと呼ばれる既知のサーボ情報フォーマットによれば、サーボ情報は各トラックのデータ記憶セクタ相互間に書き込まれる。従って、サーボ・データは各データ記憶ディスク上のデータ記憶トラックに組み込まれ、一般的には、データ・セクタ及びサーボ・セクタの交互シーケンスが生じて各トラックを構成する。

【0007】データ記憶システムにおいて使用される、専用サーボと呼ばれるもう1つの既知のサーボ情報フォーマットによれば、一般的には、ディスク・スタックを構成するデータ記憶ディスクのうちの1つにだけ、及び、毎々、専用のサーボ・ディスクの表面のうちの1つにだけ、サーボ・ライタがサーボ情報を記録する。専用のサーボ・ディスク上に記憶されたサーボ情報は、データ記憶ディスクの各々と関連した読み取り／書き込み変換器の正確な位置付け及び位置合わせを維持するために使用される。読み取り／書き込み変換器に近接して装着されるサーボ変換器は、一般的には、データ記憶システムの正規のオペレーション時に、ディスク上の指定されたトラック位置及びデータ・セクタ位置を見つけることを目的としてサーボ・セクタ・データを読み取るために使用され

る。一般的には、サーボ・セクタは、トラック上の指定されたデータ・セクタのデータを読み取り又はそのデータ・セクタにデータを書き込む時、トラックの中心線上における読み取り／書き込み変換器の最適な位置合わせを維持するために使用され、サーボ・バースト・パターンと呼ばれることの多いデータ・ビットのパターン含んでいることに注意すべきである。

【0008】図3を参照すると、従来技術のデータ記憶ディスク24が示される。それは、データ記憶ディスク24の内径に向けてバイアスされ且つその内径に関して登録されたデータ・ゾーン73を含むように通常の態様でフォーマットされる。サーボ情報をデータ記憶ディスク24に書き込むための従来のプロシージャは、一般的には、中心のディスク開口71近くに位置指定されたデータ・ゾーン開始位置66を設定することを含む。通常のデータ記憶ディスク24の最内側のデータ・トラック64は、一般に、中心のディスク開口71の外周に沿って設けられるクランプ係合面62の近くに位置する。クランプ係合面62は、スピンドル・モータ26のハブにディスク24をクランプ又は装着するための専用の表面領域部分を表すことに注意すべきである。ディスク24の表面に与えられる軸方向及び半径方向のクランプ力はディスク24の内径に沿って高い応力を集中を生じ、屡々、或程度のディスク表面の歪み又は湾曲を生じることも注意すべきである。従って、最内側のデータ・トラック64は、一般に、最小レベルのデータ記憶及びデータ転送の信頼性を補償するために、クランプ係合面62から短い距離だけ離れるよう間隔をあけられる。

【0009】データ・ゾーン開始位置66及びトラック0と呼ばれることが多い最も内側のデータ・トラック64を設定してしまうと、サーボ情報は、データ・ゾーン73を形成する複数個の同心的データ・トラック50を形成するために他のディスク位置に転送される。例えば、最内側のデータ・トラック64を定義するためのサーボ情報を書き込んだ後、サーボ書き込み変換器は、データ記憶ディスク24の外周67に向う方向に最内側のトラック64から離れて短い距離を移動する。そこで、第2の同心的データ・トラックがディスク24においてフォーマットされ、それによって、最内側のデータ・トラック64と新たにフォーマットされたデータ・トラックとの間に狭いギャップを残す。一般に、このようにフォーマットする動作は、最外側のデータ・トラック68が定義されるまで進行する。データ・ゾーン終了位置70は、一般に、最外側のデータ・トラック68における最後のデータ記憶位置又はサーボ・セクタ位置であると定義される。

【0010】ロード／アンロード・データ記憶システムでは、一般的には、データ記憶システム20が使用中でない期間の間、データ記憶ディスク24の外周付近で読み取り／書き込み変換器27のアセンブリと係合するよう

7
に、ロード／アンロード・ランプ60が使用される。変換器27は、一般的には、ロード・タング65が取り付けられたスライダ本体63に装着される。ロード／アンロード・データ記憶システム20のパワー・ダウン・シーケンス時に、変換器27及びスライダ本体63のアセンブリは、ロード・タング65及びロード／アンロード・ランプ60の係合によってデータ記憶ディスク24の表面から持ち上げられる。スライダ本体63とディスク表面24との間の長期間の直接接触の結果、スライダ本体63とディスク表面24との間の、スティクション(stiction)と一般に呼ばれている静摩擦の増加が生じることは明らかである。スライダ本体63とディスク表面24との間の高レベルのスティクションは、一般に、ディスク表面24の過剰な磨耗と関連しており、それはその余分な静摩擦を克服するためにスピンドル・モータ26によって消費される起動電流を増加させる。変換器27及びスライダ本体63をディスク表面24からランプ60上にアンロードすることは、ハウジング21に与えられる短期間の衝撃力及び他の外力(それらはデータ記憶システム20のセンシティブなコンポーネントに伝えられる)と関連して生じ得る損傷を減少させる。

【0011】データ記憶システム20のパワー・アップ・シーケンス中、変換器27及びスライダ本体63のアセンブリはランプ60からディスク表面24にロードされる。スピンドル・モータ26の回転速度が増加するにつれて、ディスク24の表面上の空気流の結果、空気力学的にスライダ本体63を支持する空気ペアリングが生じ、従って、変換器27及びスライダ本体63をディスク表面24上にわずかな距離だけ浮上させる。変換器27及びスライダ本体63のアセンブリのランプ60へのアンローディング及びランプ60からのローディングを容易にするために、一般には、バッファ領域72がデータ記憶ディスク24の外周67の近くに設けられる。一般的には、通常のデータ記憶ディスク24のバッファ領域72はかなりの量のディスク表面領域(そうでない場合、データを記憶するために割り振られる)を必要とすることに注意すべきである。

【0012】次に図4を参照すると、通常のデータ記憶ディスク24の一般的なバッファ領域72が示される。バッファ領域72のサイズに影響を与える種々の要素のうち、データ記憶システムの種々のコンポーネントの製造と関連した機械的許容度及びアセンブル時のデータ記憶システムのハウジングにおけるこれらコンポーネントの位置付けと関連した機械的許容度は、一般には、特に関心の高いものである。各コンポーネントは、一般的には、データ記憶システムのハウジング21内のコンポーネントの大きさ及びそのコンポーネントの位置及び方向付けに関する最大の許容可能な許容度と関連付けている。バッファ領域72は、一般的には、変換器27及び

スライダ本体63のアセンブリをランプ60にアンロードすること及びランプ60からロードすることに関連したコンポーネントの累積的な最大又は最悪のケースの許容度に適応するためには、かなりの量のディスク表面領域を含む。

【0013】図4を更に参照すると、通常のデータ記憶ディスク24のバッファ領域72のサイズに影響する多数の許容度バンドが示される。それら許容度バンドは単に説明の便宜上与えられるけれども、図4は、バッファ領域72のサイズに関する個々のコンポーネントの製造許容度及び据え付け許容度の総合的な影響を示す。低コスト、高ボリュームのデータ記憶ディスク20の設計及び製造において、データ記憶ディスク24及びデータ記憶サブシステム20のファミリに対して標準的なサイズを持ったバッファ領域72を割り振ることは慣用手段であることが知られている。ディスク24及びシステム20のファミリ全体にバッファ領域72を標準化することは、製造プロセスの単純化を可能にするけれども、そのような標準化は、一般的には、特定なデータ記憶ディスク24及びシステム20に対して過度に大きいバッファ領域72の割り振りを生じ、それによって、データを記憶するために利用可能なディスク表面領域を減少させ、データ記憶システム20の全体的な記憶容量を減少させる。

【0014】バッファ領域72を構成する許容度バンドの各々は、データ記憶システム20の特定のコンポーネントと関連した最大又は最悪の製造許容度の変化及びアセンブリ許容度の変化に適応するに必要なディスク24の表面領域の一部分を表す。例えば、許容度バンド74は、データ記憶ディスク24の実質的に平坦な表面に関するランプ60の高さ及び垂直方向の位置付けにおける最大の許容度変化に適応するに必要なディスク24の表面領域を表す。ランプ60の傾斜又は傾きに関連した製造の変化は追加の強度バンド76によって適応される。更に、ハウジング・ベース22におけるランプ60の装着位置における変化は他の許容度バンド78によって適応される。

【0015】バッファ領域72に影響を与える他の機械的許容度及びアセンブリ許容度は、変換器27及びスライダ本体63のアセンブリをディスク表面24にロードする時及びディスク表面24からアンロードする時にランプ60と係合するそのスライダ63上に配置されたロード・タング65の構成及び方位を含む。ディスク24の表面によって定義される平面に関するロード・タング65の傾斜角の変化は、例えば、許容度バンド80によって適応される。ディスク表面24上のロード・タング65の高さ変化は更なる許容度バンド82によって適応される。データ記憶システムのコンポーネントの製造及びハウジング21へのこれらコンポーネントのアセンブリと関連した他の機械的許容度及びアセンブリ許容度が

通常のデータ記憶ディスク24のバッファ領域72のサイズにも影響を与えることは明らかである。

【0016】過度に大きいバッファ領域72は、データ記憶装置の容量及びデータ記憶ディスク24の全体的な信頼性の両方に否定的に影響する。バッファ領域72に対して大量のディスク表面領域を割り振ることは、データの記憶に専用となり得る利用可能なディスク表面領域を減少させるという逆効果を有することは容易に明らかである。更に、一般に、当業者には明らかなように、ディスク24の外周近くに配されたデータ記憶領域は、かなり高いレベルのデータ記憶及びデータ転送の信頼性を与える、ディスク24の内径近くに配されたデータ記憶領域に比べて高いデータ記憶容量を与える。通常のサーボ書き込みプロシージャに従ってフォーマットされたデータ記憶ディスク24は、図3に示されるように、内径に向けてバイアスされたデータ・ゾーン73、従って、データ記憶ディスク24の比較的低い信頼性の部分を与える。最悪ケースのコンポーネント製造許容度及びアセンブリ許容度の集積に適応するために通常のデータ記憶ディスク24上に十分に大きいバッファ領域を割り振る必要があるということは、一般に、ディスク24の内径に向けてデータ・ゾーン73をバイアスするという通常の方法と共に、データ記憶のために望ましいそのディスク24の外径部分の利用を妨げるものである。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、データ記憶ディスクにおけるデータ・ゾーンの方位を最適化するためのデータ・ゾーン最適化方法およびアーキテクチャを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】データ・ゾーンは、好ましくは、ディスクの外径に向けてバイアスされ、ロード／アンロード・ランプに近接して設定されたデータ・ゾーン開始位置に関する参照符である。データ記憶ディスクのデータ・ゾーンに対する最適な開始位置は、好ましくは、ロード／アンロード・ランプを変換器アセンブリと接触させること、変換器アセンブリをそのランプから開放させること、そしてランプと変換器アセンブリとの接触ポイント近くのディスク位置にそのデータ・ゾーン開始位置を表すサーボ情報を書き込むことによって決定される。データ・ゾーンを表すサーボ情報は、その後、そのディスクの最外側のデータ・トラックにおける最適なデータ・ゾーン開始位置関して内径ディスク位置に書き込まれる。最適化されたデータ・ゾーン・アーキテクチャは所定の又は可変的なデータ記憶容量を持つことが可能である。

【0019】

【発明の実施の形態】図面、特に、図1及び図2を参照すると、ハウジング21のベース22からカバーを取り外されたデータ記憶システム20が示される。そのデー

タ記憶システム20は、一般的には、1つ又は複数個のデータ記憶固定ディスク24を含む。それらディスクは、縦並び間隔の関係で同軸的にスタックされ、比較的高速度の回転でスピンドル・モータ26の回りを回転する。各ディスク24は、一般的には、複数個の間隔をあけられた同心円のトラック50を有するようにフォーマットされる。各トラックは、一連のセクタ52に区分けられ、一方、それらセクタは、更に、個々の情報フィールドに分けられる。別の方法として、1つ又は複数個のディスク24は、螺旋状のトラック構成を持つようにフォーマット可能である。

【0020】アクチュエータ30は、一般的には、複数個のインターリーブしたアクチュエータ・アーム28を含む。各アクチュエータ・アームは、データ記憶ディスク24から情報を読み取り及びデータ記憶ディスク24に情報を書き込むための1つ又は複数個の変換器27及びスライダ本体63(図3)のアセンブリ35をロード・ピーム25に装着する。アクチュエータ30は、通常、静止したアクチュエータ軸32に装着され、データ記憶ディスク24のスタックの内及び外にアクチュエータ・アーム28を移動させるようにその軸上で回転する。アクチュエータ30のコイル・フレーム34に装着されたコイル・アセンブリ36は、一般に、永久磁石構造体38の上部磁石アセンブリ40及び下部磁石アセンブリ42の間に形成されたギャップ44内で回転し、アクチュエータ・アーム28にデータ記憶ディスク24の表面上を掃引させる。スピンドル・モータ26は、一般的には、電源46によって付勢され、データ記憶ディスク24を回転させるように適応した多相交流モータ、或いは、代替的には、直流モータより成る。

【0021】コイル・アセンブリ36及び永久磁石構造体38の上部磁石アセンブリ40及び下部磁石アセンブリ42は、コントローラ58によって発生された制御信号に応答して、アクチュエータ・ボイス・コイル・モータ39として協同して動作する。アクチュエータ・ボイス・コイル・モータ39は、永久磁石構造体38によって発生された磁界の存在の下で方向及び大きさが変化する制御電流がコイル・アセンブリ36を流れる時、アクチュエータ・コイル・フレーム34上に回転力を生じさせる。一方、アクチュエータ・コイル・フレーム34上に与えられた回転力は、コイル・アセンブリ36に流れる制御電流の極性に依存した方向にアクチュエータ・アーム28の対応する回転運動を生じさせる。コントローラ58は、好ましくは、データ記憶ディスク24への及びデータ記憶ディスク24からのデータの転送を調整する制御回路を含み、ディスク24からデータを読み出す時及びディスク24にデータを書き込む時、規定のトラック50及びセクタ52の位置にアクチュエータ・アーム28及び変換器27を移動させるようにアクチュエータ・ボイス・コイル・モータ39と協同する。

11

【0022】次に、図5を参照すると、新規なデータ・ゾーン最適化方法に従って最適化されたデータ・ゾーン86のアキテクチャを有するデータ記憶ディスク24の略図が示される。最適化されたデータ・ゾーン86は、好ましくは、データ記憶ディスク24の外径に向かってバイアスされ、それによって、データを記憶するためのディスク24の高い信頼性の部分を利用する。更に、その新規なデータ・ゾーン最適化方法及びアキテクチャは、一般に、最適化されたデータ・ゾーン86とそのデータ記憶ディスク24の外周67との間に設けられたバッファ領域84のサイズを実質的に減少させる。コンポーネント製造及びアセンブリ許容度の変化に適応するように一群のディスク24及びデータ記憶システム20に対する標準化されたサイズを有するバッファ領域72を設けるのではなく、個々のデータ記憶ディスク24及びデータ記憶システム20に対する最小のバッファ領域84を動的に決定することによって、データ・ゾーンの最適化が与えられる。

【0023】好適な実施例では、最外側のデータ・トラック88の位置及びバッファ領域84のサイズは、サーボ情報をデータ記憶ディスク24に書き込む前に決定される。その新規なデータ・ゾーン最適化方法は、特定のデータ記憶システム20の独特なコンポーネント構成と関連した固有の機械的及び位置的許容度を考慮して、特定のデータ記憶ディスク24に対する最適の最外側のデータ・トラック88を設定する。図5に示されるように、バッファ領域84は、一般に、標準化された従来のバッファ領域72よりもかなりサイズが小さく、データ・ゾーン86がディスク24の外径に向けて更にバイアスされるのを可能にする。又、バッファ領域84のサイズが減少した結果、データを記憶するために使用可能なディスク24の表面領域87の付随した増加が効果的に生じる。

【0024】図5乃至図7を参照すると、データ記憶ディスク24のデータ・ゾーン86を最適化するための方法及びそのデータ・ゾーン86の好適なアキテクチャが開示される。ロード／アンロード・ランプ60は、好ましくは、ハウジング21のベース22に結合され、ディスク24の外周67に近接して位置付けられる。好適な実施例では、ランプ60の一部分がディスク24の表面の外径の一部分上に延びている。別的方法として、ランプ60は、そのランプの一部分がディスク24の表面上に延びることなくディスク24の外周67に近接して位置づけ可能である。更に、スライダ本体63及びそれに固定されたロード・タング65の相対的大きさ及び方位は、図6及び図7に示されたものと適合する必要はない。従って、その新規のデータ・ゾーン最適化方法及びアキテクチャは、種々の内部構成及びフォーム係数を持ったロード／アンロードデータ記憶システム20において使用可能である。

12

【0025】新規なデータ・ゾーン最適化方法によれば、変換器27及びスライダ63のアセンブリがディスク24の表面から持ち上げられそしてランプ60にアンロードされる最適なポイントは、好ましくは、ディスク24にサーボ情報を書き込む前に決定される。そのように、データ記憶ディスク24は、当初は、サーボ情報を含んでいない。好適な実施例では、変換器27及びスライダ本体63のアセンブリは、データ記憶ディスク24の外周67に向けて移動する。アクチュエータ・ボイス・コイル・モータ39の制御の下に、或いは、サーボ書き込み装置の外部変位モータの制御の下に、アクチュエータ30は、変換器27及びスライダ本体63のアセンブリのロード・タング65がランプ斜面90上のロード／アンロード・ポイント92においてランプ60と接触するまで、ディスク24の外周67に向かって回転するのが望ましい。ロード・タング65がロード／アンロード・ポイント92においてランプ60と接触した後、変換器27及びスライダ本体63のアセンブリは、ロード・タング65をランプ60の斜面90から離脱させるに十分なわずかな距離だけランプ60から離れるように移動する。サーボ書き込みプロシージャは、好ましくは、データ・ゾーン86のトラック0及び最外側のデータ・トラック88が設定された時にこの位置で開始される。データ・ゾーン開始位置及びロード／アンロード・ランプ60に近接した最外側のデータ・トラック88を設定しても、サーボ書き込みプロシージャは、データ・ゾーン86がデータ記憶ディスク24に対する所望の記憶容量及びトラック構成の仕様に従って定義されるまで継続するのが望ましい。

【0026】ロード・タング65がロード／アンロード・ポイント92においてランプ斜面90と接触するポイントは、好ましくは、ランプ斜面との係合に向けてアクチュエータが回転する時にロード・タング65に及ぼされる力の増加を感じることによって決定される。アクチュエータ30における力の増加は多数の既知の方法によって感知可能であり、決定可能である。ロード・タング65及びランプ60の間の接触と関連する力は、例えば、アクチュエータ・ボイス・コイル・モータ39によって消費される電力の量の関数として決定可能である。

別の方法として、サーボ書き込みプロシージャ時にアクチュエータ30を回転させるためにサーボ書き込みアセンブリが外部変位モータを使用する場合、ロード・タング65及びランプ60の間の接触と関連した力の増加を決定するために、その変位モータによって消費される電力が感知可能である。例えば、電流又は電圧のような変位モータ又はアクチュエータ・ボイス・コイル・モータ39で消費された電力又はそれに与えられた電力のパラメータが、ロード・タング65及びランプ60の間の接触に起因するアクチュエータの抵抗力を感じるために測定可能である。

13

【0027】1つのデータ・ゾーン86のアーキテクチャによれば、ランプ60に近接した最外側のデータ・トラック88で始まりそして内径ディスク位置において設定されるまで継続する複数個の同心円の近接した間隔のデータ・トラック50がフォーマットされる。別の螺旋状のトラック構成によれば、トラック開始位置はランプ60の近くに設定されるのが望ましく、連続したトラックは、データ・ゾーン終了位置が内径ディスク位置において設定されるまでデータ記憶ディスク24上にフォーマットされる。従って、同心状データ・トラック・アーキテクチャ又は螺旋状データ・トラック・アーキテクチャに関して、データ・ゾーン86は、図5に示された最外側のデータ・トラック88上のデータ・ゾーン開始位置と最内側のデータ・トラック89上のデータ・ゾーン終了位置との間に定義される。

【0028】そのデータ・ゾーン最適化方法は、データ記憶システム20の種々のコンポーネントがハウジング21内に導入され、適正に位置づけられた後に遂行されることに留意することが重要である。詳しく上述したように、変換器27及びスライダ本体63のアセンブリをディスク24にロードするために及びディスク24からアンロードするために使用される各コンポーネントは、ディスク表面上のデータ・ゾーンの位置付け及びそのデータ・ゾーンとディスク24の外周67との間のバッファ領域のサイズに影響を与える寸法的な及び位置的な製造許容度をそれと関連付けている。これらのコンポーネントと関連した正規の製造許容度の変化に適応するために通常のディスク24の標準化されたバッファ領域72は、データを記憶するために利用可能な外周のディスク表面領域の約5乃至10パーセントの損失を生じ得ることがわかった。例えば、約+/-0.05(mm)のディスク24の表面に関するロード・タング65の高さと関連した正規の製造許容度の変化は、80乃至100個のデータ・トラック50の幅にほぼ等しい約0.10(mm)だけバッファ領域の対応した拡大を生じ得る。例えば、ロード・タング65、ランプ60、及びスライダ本体63の高さに関する許容度の変化は、半径方向の許容度変化よりも大きい範囲までバッファ領域のサイズに影響を与えることに注意すべきである。

【0029】図5及び図6に示された図は新規なデータ最適化方法及びアーキテクチャの利点を示している。スライダ本体63上に配されたロード・タング65がランプ斜面90と接触するポイントは、ランプ60上のロード/アンロード・ポイント92として示される。垂直方向の線94は、ランプ斜面90上のロード/アンロード・ポイント92をディスク24の外周67に近接したロード/アンロード・ディスク位置と関連付ける。垂直方向線68'は、ディスク24の外周67と最外側のデータ・トラック68との間に標準化されたバッファ領域72を配置された通常のデータ記憶ディスク24における

50

14

そのような最外側のデータ・トラック68を表す。データ・ゾーン86の最適化の結果、実質的減少したバッファ領域84のために、ディスク24の外周67に向けてバイアスされた最外側のデータ・トラック88を生じる。

【0030】垂直方向の線94及び88'の間におけるディスク表面領域として示された最小バッファ領域84は、ランプ60とディスク24の最外側のデータ・トラック88との間に変換器27及びスライダ本体63のローディング及びアンローディングに適応するように設けられる。最適化された最外側のデータ・トラック88と通常のデータ記憶ディスク24の最外側のデータ・トラック68との間のディスク表面領域87は、本発明の新規なデータ・ゾーン最適化方法を導入することによって利用可能になるかなりの量の非常に信頼性の高い外径ディスク表面領域を表す。

【0031】一定の記憶容量を持つように構成されたデータ・ゾーン・アーキテクチャに対して、ディスク24におけるデータ・ゾーン86全体の位置は、最外側のデータ・トラック88まで移され、それによって、データの記憶のために比較的高い信頼性の部分のディスク表面87を利用することに留意すべきである。可変記憶容量のデータ・ゾーン・アーキテクチャを使用するデータ記憶システム20にとっては、追加の外径ディスク表面領域87が追加のデータの記憶のために割り振られることは好ましいことである。この新規なデータ・ゾーン最適化方法を使用することによって利用可能になる追加の外径ディスク表面領域87は、一般的には、データ・ゾーンの総記憶容量の約5乃至10パーセントであると考えられる。

【0032】図8を参照して、この新規なデータ・ゾーン最適化方法及びアーキテクチャによってもたらされる利点の質的な説明を行うこととする。通常のデータ記憶ディスク24のデータ・ゾーン73は最内側データ・トラック64と最外側データ・トラック68との間のデータ記憶領域として示される。前述のように、従来のデータ・ゾーン73は、先ず、クランプ係合部62付近の内径ディスク位置にデータ・ゾーン開始位置66を設定すること、及びデータ・ゾーン終了位置70が最外側のデータ・トラック68上に設定されるまで一連の同心円のデータ・トラック50を生じさせるようにサーボ情報をディスク24書き込むことによって定義される。

【0033】新規なデータ・ゾーン最適化方法及びアーキテクチャによれば、開始位置100、即ち、一定記憶容量のデータ・ゾーン86に対するトラック0位置は、前述のデータ・ゾーン最適化方法に従って設定されるのが望ましい。一定記憶容量のデータ・ゾーン86を定義するためにディスク24にサーボ情報を書き込むためのプロシージャは、データ・ゾーン開始位置100において開始され、一定記憶容量のデータ・ゾーンが最外側の

データ・トラック 88 及び最内側データ・トラック 10 2 の間に形成されるまで継続する。一定記憶容量のデータ・ゾーン最適化の結果、ディスク 24 の内径からそのディスクの外周 67 へのデータ・ゾーン 86 の位置的遷移が生じる。最外側データ・トラック 68 及び 88 の間のディスク表面領域 114 は、新規なデータ・ゾーン最適化方法を使用することによってデータの記憶のために利用可能にされた追加の外径ディスク表面領域を表す。

【0034】可変記憶容量データ・ゾーンを含むようにデータ記憶ディスク 24 をフォーマットすることが望ましいことがある。可変記憶容量データ・ゾーン・アーキテクチャによれば、データ・ゾーン開始位置 110 が上記のデータ最適化方法を遂行することによって設定されるのが望ましい。そこで、内径データ・ゾーン終了位置 108 が設定されるまで、サーボ情報がデータ・ゾーン開始位置 110 に関して書き込まれる。一般的には、アクチュエータ 30 が指定の内径位置を越えて変換器 27 及びスライダ本体 63 のアセンブリを回転させないようにするために、内径アクチュエータ・ストップが使用されることに留意すべきである。アクチュエータ 30 がそのアクチュエータ・ストップと係合する位置は、一般に、最内側のデータ・トラック 64 又は 106 の位置を決定する。可変記憶容量データ・ゾーンのサイズを最大にするために、内径アクチュエータ・ストップに到達するまで、サーボ書き込みプロシージャは継続可能である。

【0035】勿論、本発明の技術範囲及び精神から離れることなく、上記の実施例に対して種々の変更及び追加を行うことが可能である。例えば、ロード／アンロード・ランプ 60 及びスライダ本体 63／ロード・タング 65 のアセンブリの構成は図 6 及び図 7 に示されたものとは異なるものでもよい。更に、最適化されたデータ・ゾーンは単一の連続したデータ・ゾーン又は複数個の個々のデータ・ゾーンより成るものでもよい。

【0036】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0037】(1) アクチュエータに装着され、情報をディスクに及びディスクから転送するための変換器アセンブリと、前記変換器アセンブリを前記ディスクにロードし及び前記ディスクからアンロードするためのランプとを有するデータ記憶システムの前記ディスクにおけるデータ・ゾーンの位置を最適化する方法にして、前記ランプに近接した前記ディスクの第1ディスク位置に前記変換器アセンブリを登録するステップと、前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報を前記ディスクの前記第1ディスク位置に書き込むステップと、前記第1ディスク位置から前記ディスクの内側位置に向けて前記変換器アセンブリを移動させるステップと、前記第1ディスク位置に関連して前記第1ディスク位置と前記ディスクの内径位置との間において前記ディスクに前記データ・ゾーンを表すサーボ情報を書き込むステップと、を含

み、前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報の前記第1ディスク位置における書き込みは前記データ記憶ディスクの外周に向けて前記データ・ゾーンをバイアスすることを特徴とする方法。

(2) サーボ情報を全く書き込まれていないデータ記憶ディスクを設けるステップを含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(3) 前記ディスクの外周に近接して前記ランプを配置するステップを含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(4) 前記変換器アセンブリを移動させるステップは、前記データ記憶システムの外部にある変位モータによって前記変換器アセンブリを移動させるステップを含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(5) 前記変換器アセンブリを登録するステップは、前記ディスクの内径位置から前記ディスクの外周に向けて前記変換器アセンブリを移動させるステップと、前記変換器アセンブリと前記ランプとを接触させるステップと、を含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(6) 前記変換器アセンブリを登録するステップは、前記変換器アセンブリと前記ランプとを接触させるステップと、前記変換器アセンブリを前記ランプと接触しない前記ランプに近接した第1ディスク位置に移動させるステップと、を含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(7) 前記変換器アセンブリを登録するステップは、前記ランプと前記第1ディスク位置との間の前記ディスク上にバッファ領域を設けるステップを含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(8) 前記変換器アセンブリを登録するステップは、前記変換器アセンブリと前記ランプとの接触と関連した力を感知するステップと、前記接触と関連した力に応答して前記変換器アセンブリを前記ランプと接触しない前記ランプに近接した第1ディスク位置に移動させるステップと、を含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(9) 前記接触と関連した力を感知するステップは前記アクチュエータによって消費される電力のパラメータを感知するステップを含むことを特徴とする上記(8)に記載の方法。

(10) 前記接触と関連した力を感知するステップは、前記データ記憶システムの外部にある前記アクチュエータに結合された変位モータによって消費される電力のパラメータを感知するステップを含むことを特徴とする上記(8)に記載の方法。

(11) 前記サーボ情報を書き込むステップは、所定のデータ記憶容量を有するデータ・ゾーンを表すサーボ情報を書き込むステップを含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(12) 前記サーボ情報を書き込むステップは、可変の

17

データ記憶容量を有するデータ・ゾーンを表すサーボ情報を書き込むステップを含むことを特徴とする上記(1)に記載の方法。

(13) アクチュエータに装着され、情報をデータ記憶ディスクに及びデータ記憶ディスクから転送するための変換器アセンブリと、前記変換器アセンブリを前記データ記憶ディスクにロードするための及び前記データ記憶ディスクからアンロードするためのランプとを有するデータ記憶システムの前記ディスクにおけるデータ・ゾーンの位置を最適化する方法にして、サーボ情報を全く書き込まれていない前記データ記憶ディスクを設けるステップと、前記ランプとの係合位置から前記ディスク上の第1ディスク位置に前記変換器アセンブリを移動させるステップと、前記第1ディスク位置において前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報を書き込むステップと、前記変換器アセンブリを前記第1ディスク位置から前記ディスクの内径位置に向けて移動させるステップと、前記データ・ゾーンを表すサーボ情報を、前記第1ディスク位置に関して前記第1ディスク位置と前記ディスクの内径位置との間において前記ディスクに書き込むステップと、を含み、前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報の前記第1ディスク位置における書き込みは前記データ・ゾーンを前記データ記憶ディスクの外周に向けてバイアスすることを特徴とする方法。

(14) 前記ディスクの外周に近接して前記ランプを配置するステップを含むことを特徴とする上記(13)に記載の方法。

(15) 前記変換器アセンブリを移動させるステップは、前記ランプと前記第1ディスク位置との間の前記ディスク上にバッファ領域を設けるステップを含むことを特徴とする上記(13)に記載の方法。

(16) 前記変換器アセンブリと前記ランプとの離脱と関連した力を感知するステップと、前記離脱と関連した力に応答して前記データ・ゾーンの開始位置を表すサーボ情報を前記第1ディスク位置において書き込むステップと、を含むことを特徴とする上記(13)に記載の方法。

(17) 前記離脱と関連した力を感知するステップは前記アクチュエータによって消費される電力のパラメータを感知するステップを含むことを特徴とする上記(13)に記載の方法。

(18) 前記離脱と関連した力を感知するステップは、前記データ記憶システムの外部にある前記アクチュエータに結合された変位モータによって消費される電力のパラメータを感知するステップを含むことを特徴とする上記(16)に記載の方法。

(19) 前記サーボ情報を書き込むステップは、可変のデータ記憶容量を有するデータ・ゾーンを表すサーボ情報を書き込むステップを含むことを特徴とする上記(13)に記載の方法。

18

(20) データを記憶するためのシステムにして、ハウジング・ベースと、外径及び内径を有するデータ記憶ディスクと、前記ハウジング・ベースに結合され、前記データ記憶ディスクを装着するためのスピンドル・モータと、前記ハウジングに結合されたアクチュエータと、変換器を含み、前記アクチュエータに装着された変換器アセンブリと、前記データ記憶ディスクの外径に近接して前記ハウジング・ベースに装着され、前記変換器アセンブリを前記データ記憶ディスクの表面にロードするための及び前記データ記憶ディスクの表面からアンロードするためのランプと、を含み、前記データ記憶ディスクは、前記ランプに近接して位置指定されたデータ・ゾーンの開始位置と、前記開始位置に関して参照され、前記ディスクの内径に向けて位置指定されたデータ・ゾーンの終了位置と、前記開始位置及び前記終了位置の間に形成されたデータ・ゾーンと、を含むデータ・ゾーン・アキテクチャを有し、前記ランプに近接して位置指定される前記開始位置は前記ディスクの外径に向けて前記データ・ゾーンをバイアスすることを特徴とするシステム。

(21) 前記データ・ゾーン・アキテクチャは前記ランプと前記データ・ゾーンの開始位置との間に配置されたバッファ領域を含むことを特徴とする上記(20)に記載のシステム。

(22) 前記データ・ゾーンのデータ記憶容量は所定のデータ記憶容量であることを特徴とする上記(20)に記載のシステム。

(23) 前記データ・ゾーンのデータ記憶容量は可変のデータ記憶容量であることを特徴とする上記(20)に記載のシステム。

【図面の簡単な説明】

【図1】上部ハウジング・カバーを取り除いた状態のデータ記憶システムの投影図である。

【図2】複数個のデータ記憶ディスクよりなるデータ記憶システムの概略的な側面図である。

【図3】ディスクの内径に向けてバイアスされたデータ・ゾーンを有し、データ・ゾーンとディスクの外周との間に比較的大きいバッファ領域を配置された従来技術のデータ記憶ディスク示す図である。

【図4】通常のデータ記憶ディスクのバッファ領域より成り、各許容度バンドが特定のシステム・コンポーネント又はアセンブリ・プロシージャと関連した最大又は最悪のケースの許容度に適応するために必要なディスク表面領域を表す複数個の許容度バンドを示す図である。

【図5】データ・ゾーンがディスクの外径に向けてバイアスされ、最小のバッファ領域がデータ・ゾーンとディスクの外周との間に配置された新規のデータ・ゾーン・アキテクチャを示す。

【図6】変換器及びスライダ本体アセンブリを係合させるために使用されるロード／アンロード・ランプ装置及

19

び新規のデータ・ゾーン最適化方法及びアーキテクチャを導入することによって実現される実質的に縮小したバッファ領域の概略図を示す。

【図7】スライダ本体から延びるロード・タングと係合するために使用されるロード／アンロード・ランプ装置の平面図である。

【図8】通常のサーボ書き込みプロシージャに従ってフォーマットされたデータ・ゾーン及び新規なデータ・ゾーン最適化方法及びアーキテクチャを使用することによってフォーマットされた一定及び可変記憶容量データ・ゾーンを有するデータ記憶ディスクの表面の合成表示を示す図である。

10

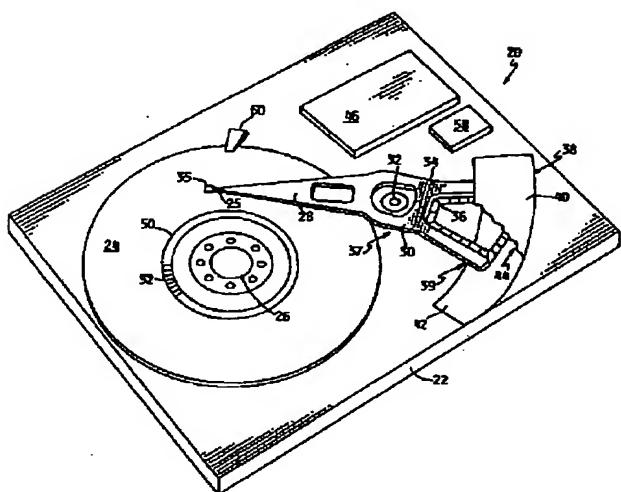
20

ーんを有するデータ記憶ディスクの表面の合成表示を示す図である。

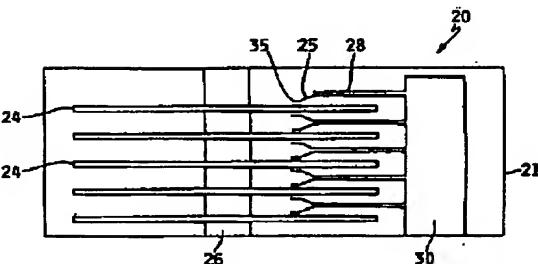
【符号の説明】

- 24 データ記憶ディスク
- 60 ランプ
- 63 スライダ本体
- 65 ロード・タング
- 67 外周
- 90 斜面

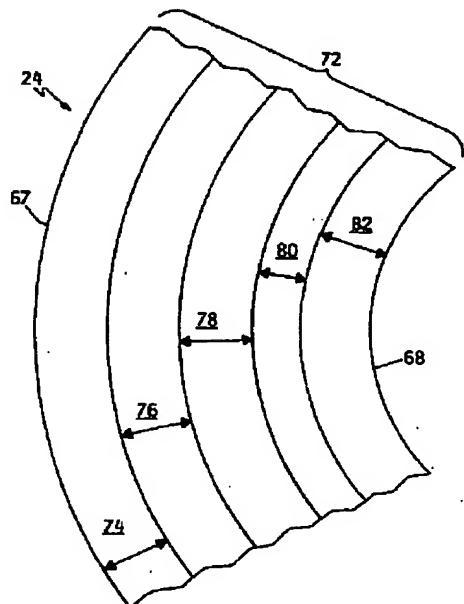
【図1】



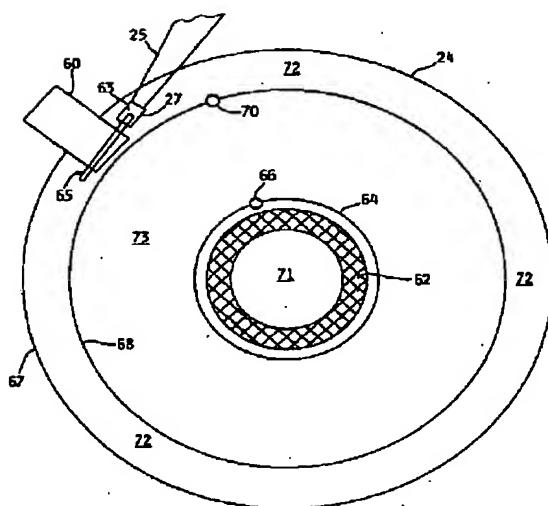
【図2】



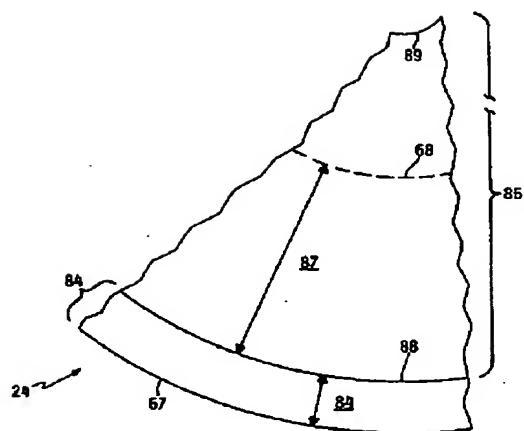
【図4】



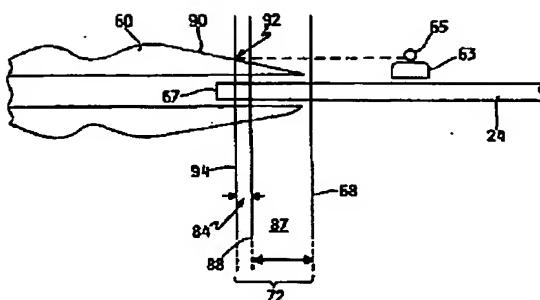
【図3】



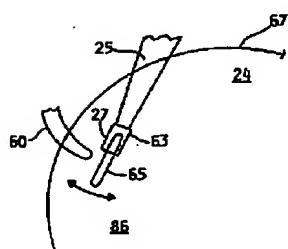
【図5】



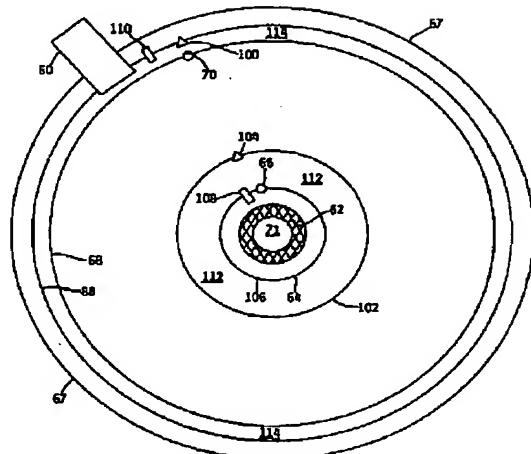
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 トッド・フィリップ・フラセック
アメリカ合衆国ミネソタ州、ロチェスター
一、シュミット・コート エス・イー
2017

(72)発明者 ジェフリー・フレッド・ポイゲンザーン
アメリカ合衆国ミネソタ州、パイン・アイ
ランド、カントリー 27 ブルバード
14355